

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 714 355**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **93 15773**

⑬ Int Cl⁸ : B 63 H 9/06, B 64 C 3/00, 39/10(B 63 H 9/06, B 63 B 35:79)

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 23.12.93.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.06.95 Bulletin 95/26.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑳ Demandeur(s) : Association loi 1901 VOILETEC — FR.

㉑ Inventeur(s) : Amerigo Marc, Ferton Emmanuel, Girard Etienne et Roussel Samuel.

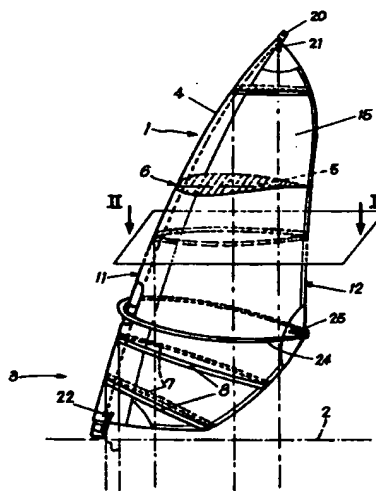
㉒ Titulaire(s) :

㉓ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

㉔ Aile épaisse de propulsion ou de sustentation et engin équipé d'une telle aile.

㉕ - L'invention concerne une aile épaisse de propulsion ou de sustentation destinée à équiper un engin propulsé ou sustenté par le vent.

- L'aile selon l'invention comporte au moins un profil épais (5) équipé de moyens (6) assurant leur pivotement autour d'un mât (4), sensiblement à partir du bord d'attaque jusqu'au bord de fuite et une enveloppe (15) présentant une nature souple ou semi-rigide pour autoriser un décalage de position entre les profils épais (5), en vue d'obtenir un vrillage de l'aile.



FR 2 714 355 - A1



AILE EPAISSE DE PROPULSION OU DE SUSTENTATION ET ENGIN EQUIPE D'UNE TELLE AILE

La présente invention concerne le domaine technique des ailes épaisses au sens général, de propulsion ou de sustentation destinées à équiper des engins propulsés par le vent.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour équiper des engins, tels qu'une planche à voile, un bateau, un char à voile, un speedsail ou une aile delta.

Dans le domaine des ailes de propulsion ou de sustentation, de nombreux perfectionnements ont été apportés en vue d'augmenter leurs caractéristiques aérodynamiques. Ces développements concernent aussi bien la nature des matériaux constitutifs de ces ailes que leur forme ou leur profil général.

Ainsi, par exemple, dans le domaine des planches à voile, l'aile comporte un mât assurant le support d'une voile munie de lattes de renforcement. La voile présente un profil général mince adapté en fonction des diverses conditions météorologiques et d'utilisation de la planche à voile.

Dans le domaine des bateaux, les voiles les plus largement utilisées sont les ailes à profil mince. Afin d'améliorer leurs performances, il a été proposé d'équiper les bateaux par une aile à profil épais comportant un mât fixe présentant un profil déterminé, prolongé par un volet articulé permettant de changer la forme et les caractéristiques aérodynamiques de l'aile ainsi constituée, en fonction de la position du bateau par rapport au vent et la nature du vent.

Toutes les solutions proposées jusqu'à ce jour ne permettent pas d'obtenir un rendement optimisé de l'aile en fonction des conditions aérodynamiques rencontrées. De plus, l'utilisation d'ailes à profils minces conduit à une difficulté pour orienter convenablement l'aile dont la plage de réglage est relativement faible. Il s'ensuit que de tels inconvénients limitent les possibilités de vitesse des engins équipés des ailes actuellement connues.

L'objet de l'invention vise à remédier aux inconvénients énoncés ci-dessus en proposant une aile de type épais, adaptée pour permettre l'optimisation des caractéristiques aérodynamiques de l'aile.

Pour atteindre cet objectif, l'aile selon l'invention comporte un mât supportant des profils épais reliés entre-eux par une enveloppe définissant un intrados et extrados, entre un bord d'attaque et un bord de fuite.

Conformément à l'invention, au moins l'un des profils épais est équipé
5 de moyens assurant son pivotement autour du mât, sensiblement à partir du bord d'attaque jusqu'au bord de fuite, et l'enveloppe présente une nature souple ou semi-rigide pour autoriser un décalage de position entre les profils épais, en vue d'obtenir un vrillage de l'aile.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-
10 dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation et de mise en oeuvre de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue schématique montrant un exemple de réalisation d'une aile épaisse selon l'invention mise en oeuvre pour une planche à voile.

La fig. 2 est une vue en coupe transversale prise sensiblement selon les
15 lignes II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une vue de dessus de l'aile illustrée à la fig. 1.

La fig. 4 est une vue en coupe illustrant un autre exemple de réalisation d'une aile conforme à l'invention.

La fig. 5 est une vue en coupe partielle montrant un autre mode de
20 réalisation de profils épais selon l'invention.

La fig. 6 est une vue en coupe prise sensiblement selon les lignes VI-VI de la fig. 5.

La fig. 7 est une vue en coupe d'une autre variante de réalisation d'une aile selon l'invention destinée à équiper, de préférence, un bateau.

La fig. 8 est une vue schématique montrant l'application d'une aile selon
25 l'invention à une aile delta.

La fig. 1 illustre un exemple de réalisation d'une aile de propulsion 1 conforme à l'invention conçue pour équiper un flotteur 2, en vue de constituer ensemble un engin 3, tel qu'une planche à voile. Tel que cela ressort plus
30 précisément des fig. 1 et 2, l'aile 1 comporte un mât 4, de préférence de section circulaire, supportant une série de profils épais 5 déterminant la forme générale de

l'aile. Selon l'invention, au moins l'un, et dans l'exemple illustré, cinq profils épais 5 sont équipés chacun de moyens 6 assurant leur pivotement autour du mât 4. Dans la variante de réalisation illustrée, chaque profil épais 5 est délimité par deux lattes 7, 8 portées chacune par un support 9 qui est aménagé pour comporter, en tant
5 que moyen de pivotement 6, une surface 10 de contact ou d'appui sensiblement de forme complémentaire à celle du mât et, par exemple limitée à un secteur circulaire.

Dans l'exemple illustré, les deux supports 9 des lattes formant un profil épais 5 sont placés à un même niveau sur le mât 4. Dans le cas où un tel positionnement n'est pas possible, notamment lorsque le mât présente une faible
10 section, les supports 9 appartenant à un même profil épais 5 peuvent être montés d'une manière superposée sur le mât 4. D'une manière générale, chaque paire de lattes 7, 8 définit un profil épais à partir sensiblement du bord d'attaque 11 de l'aile, délimité par la génératrice extrême du mât 4, jusqu'au bord de fuite 12 de l'aile. Chaque latte 7, 8 est engagée dans un logement 13 ménagé dans le support 9 et
15 permettant la mise en butée de la latte contre un appui 14 présenté par le support 9. Les lattes 7, 8 sont destinées à être fixées à une enveloppe 15 permettant de réunir les profils épais 5 entre-eux. L'enveloppe 15 présente une nature souple ou semi-rigide pour autoriser un décalage de position angulaire entre les différents profils épais 5. Classiquement, l'enveloppe 15 est réalisée à partir de l'assemblage de
20 diverses pièces de matériaux formant une surface capable de recevoir l'action du vent et de propulser la planche à voile. D'une manière préférée, l'enveloppe 15 est pourvue de fourreaux 16 adaptés chacun pour recevoir une latte 7 ou 8.

Selon l'exemple de réalisation illustré à la fig. 2, l'extrémité de la latte 7, 8, opposée de celle en butée sur le support 9, coopère avec une lanière de
25 bridage 17 permettant d'appliquer à la latte une force de compression réglable, en vue de conférer à cette dernière une forme prédéterminée. Il est à noter qu'il peut être prévu d'appliquer la force de compression réglable sur l'extrémité de la latte, engagée dans le support 9.

Selon un autre exemple de réalisation, les lattes 7, 8 sont conformées
30 pour présenter un profil déterminé choisi en fonction des caractéristiques aérodynamiques souhaitées. De préférence mais non exclusivement, chaque latte 7, 8

présente une raideur variable suivant sa longueur. Dans tous les cas, il doit être considéré que l'effort de compression appliqué sur les lattes 7, 8 est sensiblement identique, de manière que les lattes définissent convenablement le profil souhaité.

Le nombre des profils épais 5 est déterminé en fonction des contraintes
5 mécaniques à respecter pour obtenir une bonne tenue mécanique de l'aile. Les profils épais 5 selon l'invention peuvent être répartis de bas en haut de l'aile 1 ou sur une hauteur limitée de l'aile, dont la hauteur restante présente un profil épais fixe. Les profils épais 5 peuvent présenter des sections transversales identiques ou, comme illustré, des sections transversales différentes en fonction de leur niveau de
10 positionnement sur le mât et de la fonction à assurer. Par exemple, les profils épais 5, placés dans la partie basse de l'aile 1, doivent engendrer une forte puissance, tandis que les profils épais 5 de la partie haute de l'aile doivent, en priorité, limiter la traînée. La géométrie globale de l'aile 1 est obtenue par lissage des profils épais 5, réalisée par la mise sous tension de l'enveloppe.

15 L'aile 1 ainsi constituée offre la caractéristique d'être une aile épaisse semi-rigide autorisant son vrillage, tel que cela ressort plus précisément de la fig. 3. Dans la mesure où les profils épais 5 sont articulés sur le mât 4, leur position autour du mât change, de sorte que leurs caractéristiques aérodynamiques sont toujours optimisées. Le vrillage de l'aile 1 s'effectue ainsi à partir du point d'articulation des
20 profils épais 5, à savoir sensiblement le bord d'attaque 11 de l'aile jusqu'au bord de fuite 12 délimité par la chute de l'enveloppe 15.

Dans l'exemple illustré, le montage de l'aile 1 s'effectue de la manière suivante. L'enveloppe 15 est déployée et se trouve munie de lattes 7, 8 engagées dans les fourreaux 16 de l'enveloppe et dans leur support 9. Le mât 4 est placé au
25 milieu de l'enveloppe 15 entre les supports 9 et se trouve engagé dans une têtère 20 ménagée sur l'enveloppe 15. D'une manière classique, des brins d'étauquage 21, 22 en tête et au pied de mât sont engagés respectivement dans des oeilletons aménagés sur la partie haute et sur la partie basse de l'enveloppe 15 et dans la tête et le pied de mât. Ensuite, l'enveloppe 15 est repliée pour permettre le positionnement d'un
30 wishbone 24 monté de manière classique sur le mât 4 et fixé par des brins d'étauquage 25 au niveau de la chute de l'intrados et de l'extrados de l'enveloppe 15.

L'aile 1 est mise sous tension à l'aide des brins d'étaillage 21, 22, 25 et des lanières 17 de mise sous tension des lattes 7, 8.

Lors de la mise sous tension de l'aile, le mât 4 fléchit pour venir épouser, sur toute la longueur d'au moins une génératrice, l'enveloppe 15. Les différentes tensions appliquées permettent de constituer une aile épaisse présentant un profil continu délimité par les divers profils épais 5. D'une manière avantageuse, les chutes d'intrados et d'extrados de l'enveloppe 15 sont laissées libres l'une par rapport à l'autre pour permettre, d'une part, à l'eau de s'écouler plus facilement lorsque l'eau est rentrée entre l'intrados et l'extrados de l'enveloppe et, d'autre part, d'assurer une grande qualité d'écoulement de l'air, puisqu'en fonctionnement, les chutes d'intrados et d'extrados se rapprochent et se collent l'une à l'autre grâce à la répartition des pressions sur l'aile. Bien entendu, il peut être envisagé de relier les chutes d'intrados et d'extrados de l'aile à l'aide de moyens de liaison ponctuelle, tels que des brins ou des parties à auto-accrochage.

La fig. 4 illustre une autre variante de réalisation d'une aile 1 conforme à l'invention, selon laquelle les profils épais 5 délimités par les lattes 7, 8 sont montés articulés sur le mât 4 à l'aide de moyens 6 constitués de renflements ou de coulisseaux 30 réalisés sur l'intrados et l'extrados de l'enveloppe 15 et destinés à être engagés dans une rainure longitudinale 31 aménagée sur le mât 4. De préférence, les rainures 31 sont aménagées de manière symétrique sur le mât en présentant une section en forme de C permettant de maintenir en position les renflements 30 à l'intérieur des rainures 31.

Les fig. 5 et 6 illustrent une autre variante de réalisation d'une aile conforme à l'invention, dans laquelle chaque profil épais 5 est délimité par une membrure ou une plaque pleine 32 sur laquelle est fixée l'enveloppe 15 par tous moyens appropriés. La plaque 32 est calée en position à l'aide d'une goupille 33, sur un nez d'emboîtement 34 d'un support 35. Tel que cela ressort plus précisément de la fig. 6, le support 35 comporte une surface d'appui 37 complémentaire, sur une partie au moins, au profil du mât 4. Le support 35 peut être maintenu en position sur le mât 4 à l'aide de colliers de serrage 38.

La fig. 7 illustre une autre variante de réalisation d'une aile selon

l'invention, destinée à équiper plus particulièrement des bateaux. Chaque profil épais 5 est délimité par une membrure pleine 40 aménagée pour comporter une partie de liaison 41 avec un support 42 monté à l'intérieur du mât 4. Les membrures 40 sont reliées entre-elles par l'intermédiaire d'une enveloppe 15, dont l'intrados et l'extrados comportent chacun un renflement ou des coulisseaux 30 destinés à coopérer avec une rainure 31 ménagée sur le mât 4, comme expliqué à la fig. 4. Chaque support 42 est monté à un niveau donné du mât pour pouvoir pivoter sur une plage angulaire déterminée par l'ouverture 43 pratiquée dans le mât 4 pour autoriser le passage de la partie de liaison 41 de la membrure. D'une manière avantageuse, les supports 42 sont commandés en rotation à l'aide d'organes moteurs permettant d'asservir la position des profils épais 5.

L'intrados et l'extrados de l'enveloppe 15 sont reliés par leur chute au moins ponctuellement pour permettre, par leur montage glissant sur le mât, d'hisser ou d'affaler l'enveloppe 15.

L'aile 1 selon l'invention permet ainsi d'équiper tous les engins susceptibles d'être propulsés par le vent. Cependant, tel que cela apparaît à la fig. 8, l'aile 1 selon l'invention peut équiper un engin de sustentation, tel qu'une aile delta comportant un mât ou une armature 4 supportant des profils épais 5 selon l'invention, réunis par une enveloppe 15. Dans cette variante, il est à noter que les chutes d'intrados et d'extrados doivent être réunies.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDECATIONS :

1 - Aile de propulsion ou de sustentation destinée à équiper un engin propulsé ou sustenté par le vent, l'aile (1) comportant un mât (4) supportant des profils épais (5) reliés entre-eux par une enveloppe (15) définissant un intrados et un
5 extrados, entre un bord d'attaque (11) et un bord de fuite (12),

caractérisée en ce qu'au moins l'un des profils épais (5) est équipé de moyens (6) assurant leur pivotement autour du mât (4), sensiblement à partir du bord d'attaque jusqu'au bord de fuite, et en ce que l'enveloppe (15) présente une nature souple ou semi-rigide pour autoriser un décalage de position entre les profils
10 épais (5), en vue d'obtenir un vrillage de l'aile.

2 - Aile selon la revendication 1, caractérisée en ce que les profils épais (5) présentent chacun une forme géométrique indéformable.

3 - Aile selon la revendication 2, caractérisée en ce que les profils épais (5) comportent chacun une membrure pleine (32, 40) articulée sur le mât.

15 4 - Aile selon la revendication 1, caractérisée en ce que les profils épais (5) présentent chacun une forme géométrique déformable.

5 - Aile selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque profil épais (5) est délimité par deux lattes (7, 8) fixées à l'enveloppe (15) et montées chacune sur un support (9) monté pour pivoter sur le mât (4).

20 6 - Aile selon la revendication 5, caractérisée en ce que les lattes (7, 8) présentent une raideur variable suivant leur longueur.

7 - Aile selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'au moins une extrémité de chaque latte (7, 8) coopère avec un moyen (17) d'application d'une force de compression permettant de conférer à la latte une forme prédéterminée.

25 8 - Aile selon la revendication 5, caractérisée en ce que chaque latte (7, 8) est conformée pour présenter un profil prédéterminé.

9 - Aile selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les profils épais (5) sont asservis en position de pivotement autour du mât à l'aide d'organes moteurs pilotés en rotation.

30 10 - Aile selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'extrados et l'intrados de l'enveloppe (15), au niveau du bord de fuite, sont au plus reliés

ensemble par des éléments de liaison ponctuelle.

11 - Engin de sustentation ou de propulsion par le vent, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une aile conforme à la revendication 1.

FIG. 1

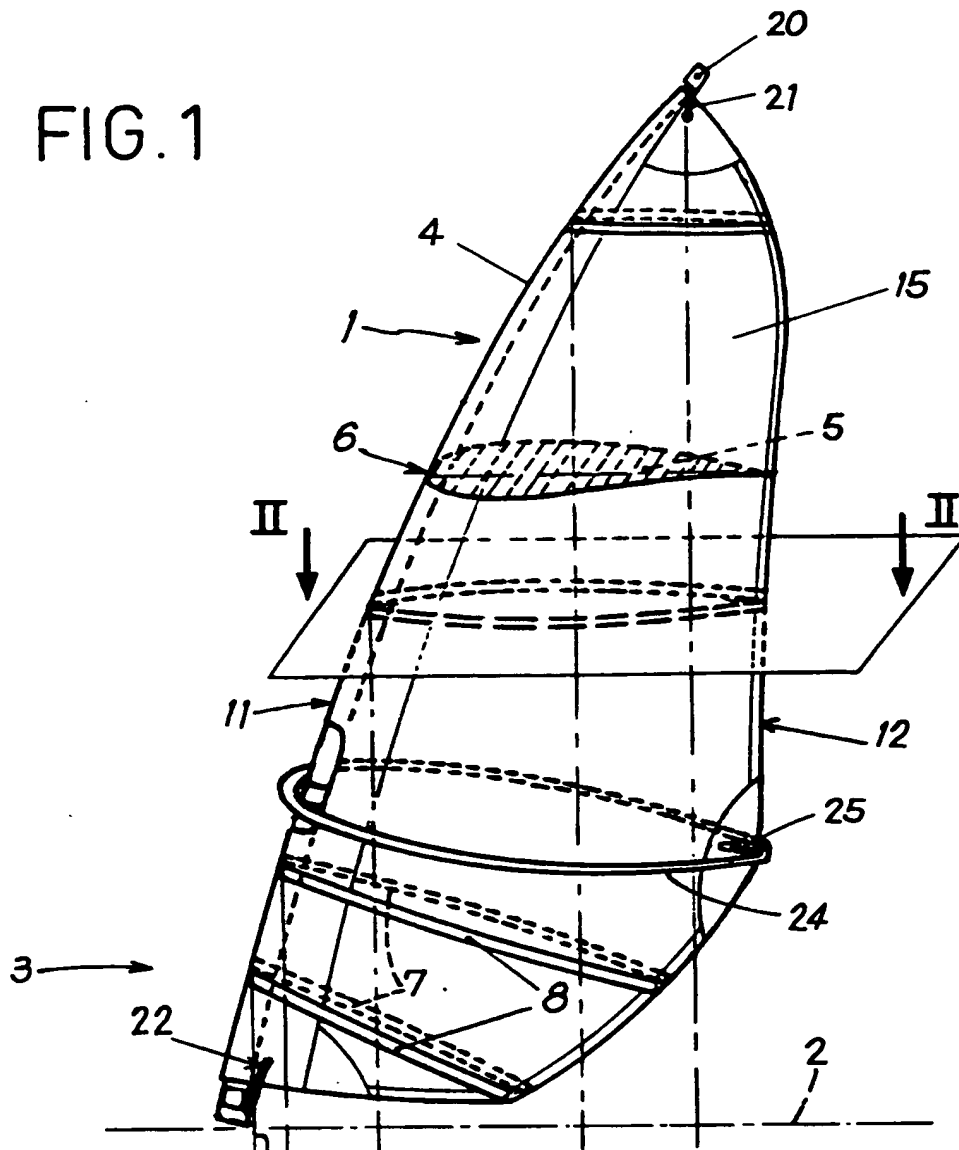


FIG. 3

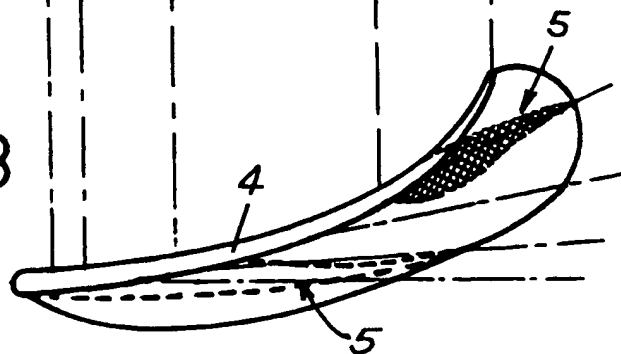


FIG. 2

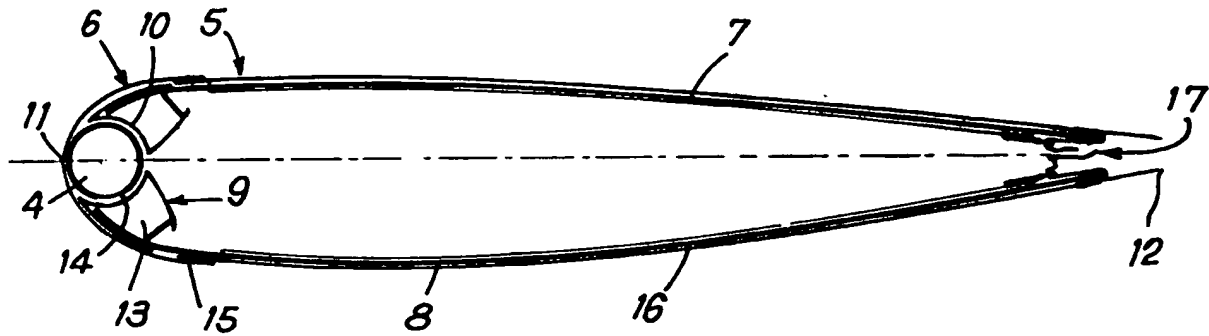
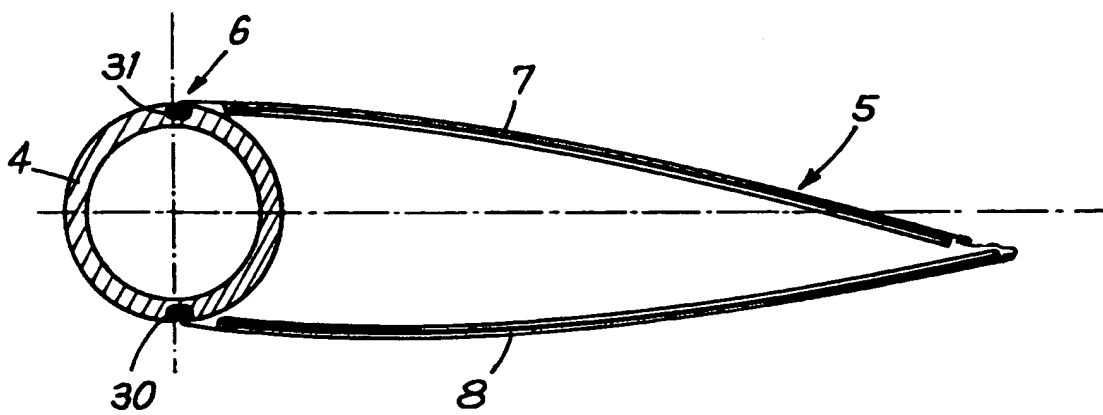


FIG. 4



3 / 4

FIG. 5

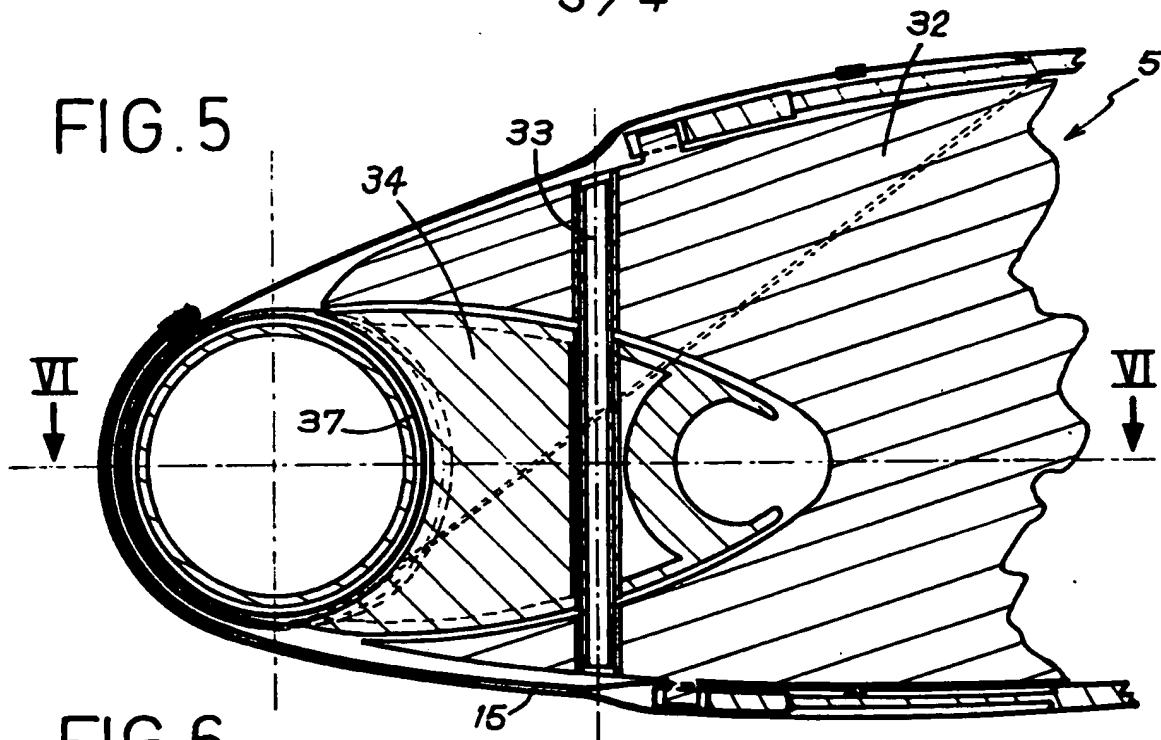


FIG. 6

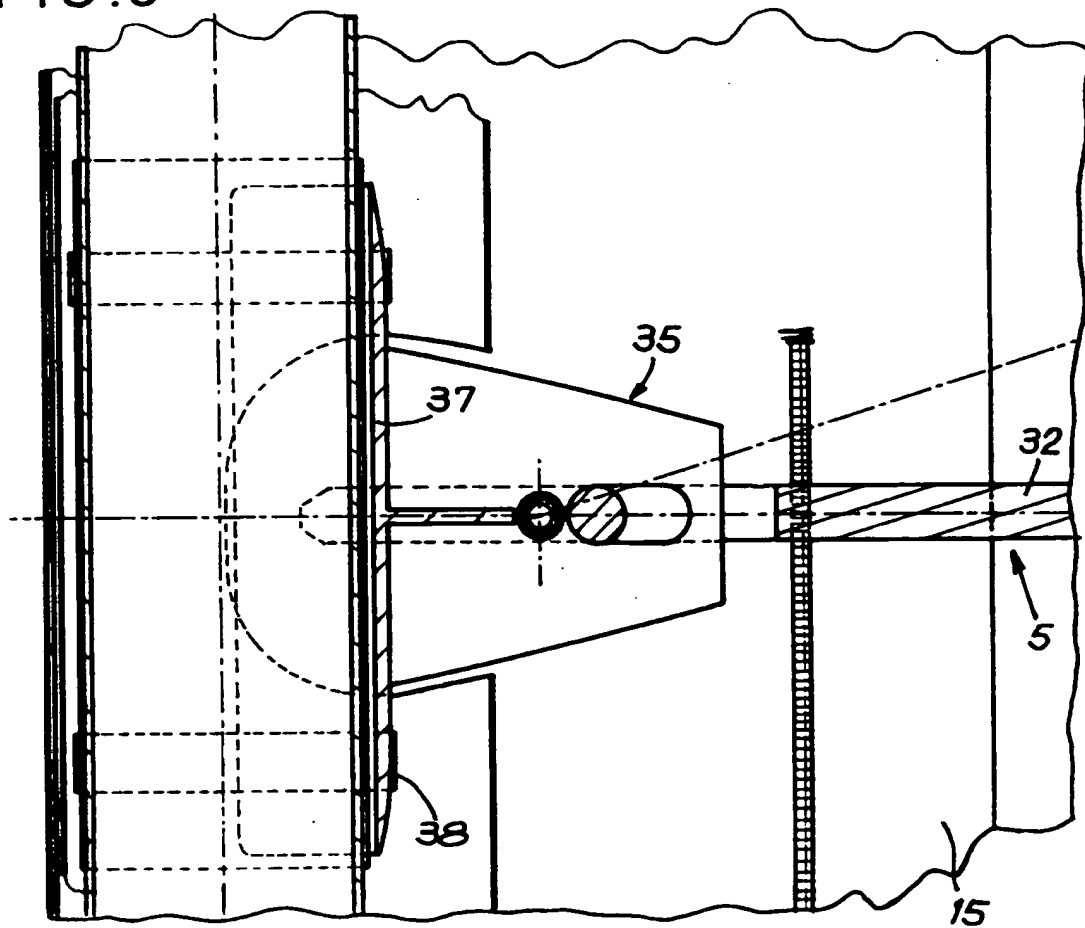


FIG. 7

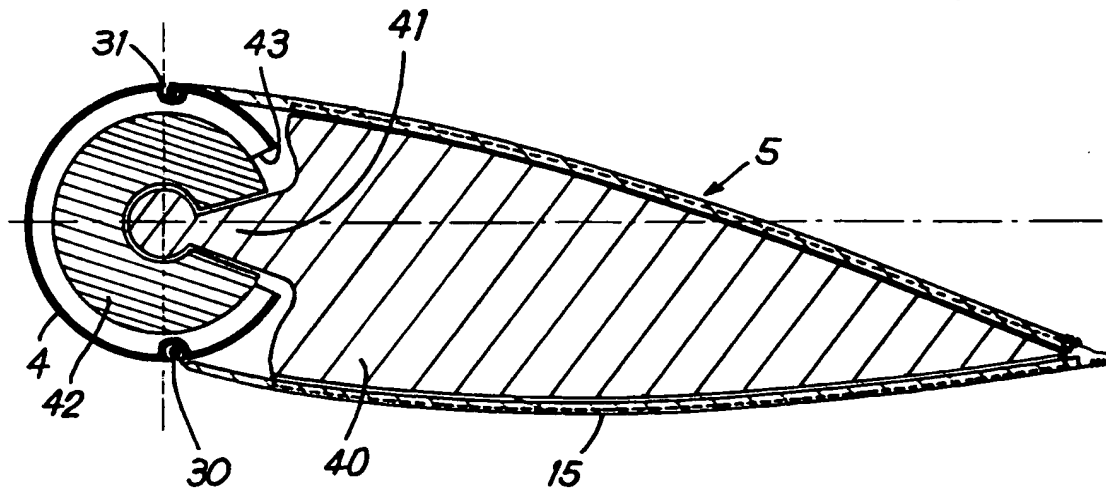
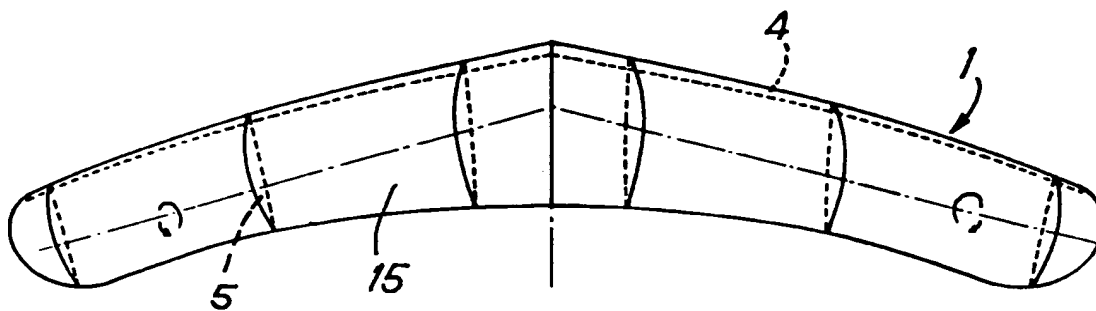


FIG. 8



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 315 394 (T.DUKE)	1,4,5, 7-11
Y	* abrégé; figures * * colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 49 *	2,3,6
Y	EP-A-0 392 848 (I.HOWLETT) * colonne 2, ligne 16 - ligne 38; figure 2 *	2,3
Y	EP-A-0 392 849 (I.HOWLETT) * abrégé *	6
X	DE-A-42 07 539 (E.WOLF) * colonne 3, ligne 62 - colonne 4, ligne 33; figures *	1,4,5, 7-11
A	US-A-4 064 821 (W.ROBERTS) * colonne 2, ligne 15 - colonne 3, ligne 68; figures *	1-11
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CLS)
		B63H

2	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	13 Septembre 1994	Stierman, E

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant
--	--